

#3
890JCS42 U.S. PTO
09/519847

BREVET D'INVENTION

① 58134

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

LX 1.

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 24 FEV. 2000

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE



26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS Cédex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04
Télécopie : 01 42 93 59 30

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

Réservé à l'INPI DATE DE REMISE DES PIÈCES 08/03/99 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL 99 02815 - DÉPARTEMENT DE DÉPÔT 75 DATE DE DÉPÔT 08 MARS 1999		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL Département PI Madame Clarisse DORESSAMY 30 avenue Kléber 75116 PARIS n° du pouvoir permanent références du correspondant téléphone PG 7176 F°101795PA/CD 0140676300	
2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle <input checked="" type="checkbox"/> brevet d'invention <input type="checkbox"/> demande divisionnaire <input type="checkbox"/> certificat d'utilité <input type="checkbox"/> transformation d'une demande de brevet européen <input type="checkbox"/> demande initiale <input type="checkbox"/> brevet d'invention Établissement du rapport de recherche <input type="checkbox"/> différé <input checked="" type="checkbox"/> immédiat Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non Titre de l'invention (200 caractères maximum) PROCEDE DE FABRICATION D'UNE PREFORME DE FIBRE OPTIQUE AVEC DEPOT EXTERNE DE SILICE EVENTUELLEMENT DOPEE		3 DEMANDEUR (S) n° SIREN : 5 . 4 . 2 . 0 . 1 . 9 . 0 . 9 . 6 code APE-NAF . . . Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination ALCATEL Nationalité (s) Française Adresse (s) complète (s) 54 rue La Boétie 75008 PARIS En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre <input type="checkbox"/>	
4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non Si la réponse est non, fournir une désignation séparée		Forme juridique Société anonyme Pays FRANCE	
5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES <input type="checkbox"/> requise pour la 1ère fois <input type="checkbox"/> requise antérieurement au dépôt : joindre copie de la décision d'admission			
6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE pays d'origine numéro date de dépôt nature de la demande			
7 DIVISIONS antérieures à la présente demande n° date n° date			
8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (nom et qualité du signataire)  C. DORESSAMY / LC 40 B		SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI 	



BREVET D'INVENTION, CERTIFICAT D'UTILITE

DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

DEPARTEMENT DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 Paris Cédex 08

Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

99 02815

F°101795PA - CD/TEL

TITRE DE L'INVENTION :

PROCEDE DE FABRICATION D'UNE PREFORME DE FIBRE OPTIQUE AVEC DEPOT
EXTERNE DE SILICE EVENTUELLEMENT DOPEE

LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

Société anonyme :
ALCATEL

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

- RIPOCHE Pierre
2 rue Marsainvilliers
SERMAISES
45300 PITHIVIERS, FRANCE
- DROUART Alain
2 avenue Félix Faure
92000 NANTERRE, FRANCE
- GOUEZ Benoît
17 Place du 14 Juillet
78260 ACHERES, FRANCE

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (à compléter par le titulaire ou le mandataire)

08.03.1999 PARIS

C. DORESSAMY

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'une préforme de fibre optique comprenant une étape de dépôt externe de silice éventuellement dopée par au moins un composé dopant, par injection à l'aide d'au moins un, de préférence d'un, moyen d'injection d'au moins un composé, qui est ladite silice ou un précurseur de ladite silice, à proximité d'une zone de chauffage créée par un moyen de chauffage, ladite étape comprenant au moins une passe selon l'axe longitudinal de la préforme du moyen d'injection et du moyen de chauffage. Elle concerne également la préforme obtenue par ce procédé et la fibre optique fabriquée par fibrage à partir de cette préforme

La fabrication de la préforme qui est destinée à fabriquer une fibre optique par fibrage, à partir d'une autre préforme dite primaire, laquelle comprend la partie optiquement guidante de la fibre optique issue de ladite préforme, par une
5 technique de dépôt externe, latéral, telle que la technique de recharge plasma est aussi connue, et décrite par exemple dans la demande de brevet EP-A1-0.450.465.

Les caractéristiques optogéométriques d'une fibre optique déterminent des
10 caractéristiques de transmission. Elles incluent la géométrie de la fibre, notamment les surfaces des différentes parties concentriques de la fibre, en coupe transversale, et les caractéristiques optiques de ces différentes parties. Ces caractéristiques optogéométriques sont issues de celles de la préforme à partir de laquelle est fabriquée la fibre optique.

15

La demande de brevet EP-A1-0.719.738 décrit un procédé d'obtention de préforme de fibre optique employant la recharge plasma, c'est-à-dire un procédé de dépôt externe employant comme moyen de chauffage une torche plasma, tel que l'on injecte dans ladite torche de la silice éventuellement dopée généralement
20 sous forme de grains de silice, fournissant une préforme aux propriétés optogéométriques améliorées, en ce que l'une au moins des passes de recharge

plasma est modulée en vue d'améliorer les propriétés optogéométriques de la préforme. Ladite passe de recharge modulée est l'une des dernières passes de recharge ; lors des passes non modulées, l'épaisseur de la couche de recharge déposée est sensiblement constante le long de la partie utile de la préforme. Le

5 processus de recharge modulé consiste principalement en une modification axiale contrôlée de l'un au moins des paramètres de la recharge plasma, dont notamment et de préférence le débit de grains de recharge. Ladite modification axiale comprend une évaluation d'écarts axiaux de diamètre de la préforme et une modification axiale dudit paramètre dans un sens tel que ladite passe de recharge

10 modulée réduira lesdits écarts axiaux de diamètre. En d'autres termes, en fonction d'écarts axiaux de diamètre préalablement déterminés, la passe de recharge est modulée et ajoute – ou retranche - au diamètre de la préforme de façon à ce que lesdits écarts soient plus faibles – voire annulés - après la passe de recharge.

15 Mais dans la demande de brevet EP-A1-0.719.738, le rendement du dépôt externe n'est pas optimisé : en effet le moyen d'injection, de grains dans ce cas, est positionné par rapport à la torche plasma de manière définitive pendant toute la durée dudit dépôt externe. Or le moyen de chauffage qu'est la torche plasma n'agit pas de manière symétrique par rapport à son axe sur les particules ou les

20 gaz réactifs sortant du moyen d'injection principalement en raison de la circulation en vortex des gaz plasma à l'intérieur et en sortie de la torche. Par suite, dans le cas d'un procédé de dépôt externe alternant des passes de dépôt dans les deux sens, la position du moyen d'injection est typiquement selon l'art antérieur l'objet d'un compromis. On le place dans une position intermédiaire entre la position

25 optimisée dans un sens de translation de la préforme et la position optimisée dans l'autre sens de translation de la préforme. Par conséquent le dépôt externe n'est pas optimisé, notamment au niveau du rendement de dépôt ; en effet, les grains ou les gaz réactifs sortant du moyen d'injection et n'ayant pas réagi dans la zone de chauffage du moyen de chauffage, se trouvent purement et simplement

30 éliminés sans avoir pu réagir.

D'autre part, il est difficile avec un tel procédé d'effectuer le dépôt de dopant(s) tel le fluor avec certains taux d'incorporation dans la préforme. En effet, il peut arriver que la position du moyen d'injection ne permette pas d'obtenir une cinétique
5 correcte des réactions de dépôt des réactifs, principalement en termes de température et de distance à parcourir pour les réactifs sortant du moyen d'injection lorsque lesdits réactifs sont gazeux. Ainsi par exemple dans le cas du fluor celui-ci va être trop réactif et, au lieu de permettre le dépôt sur la préforme de silice et de composé fluoré, il va se former un composé SiF_4 indésirable qui ne
10 s'incorpore pas dans la préforme. Au pire non seulement le dopant fluor ne s'incorpore pas dans la préforme, mais il gêne voire il empêche le dépôt de silice sur la préforme.

Dans le cadre de la technologie de dépôt en OVD (acronyme de "Outside Vapor
15 Deposit"), où l'on produit un dépôt externe de silice éventuellement dopée par une succession de passes de dépôt externe de suies en présence du moyen de chauffage qui est généralement un chalumeau oxyhydrique, la vitrification ayant lieu postérieurement à un tel dépôt généralement au moyen d'un four, il se pose aussi le problème de l'optimisation du dépôt externe et le problème du dépôt de
20 certains dopants dans certaines conditions. On peut aussi envisager de réaliser un dépôt OVD en employant comme moyen de chauffage une torche plasma au lieu du chalumeau oxyhydrique.

Le procédé selon l'invention vise principalement à augmenter le rendement de
25 dépôt du procédé de dépôt externe, en optimisant la position du (ou des) moyen(s) d'injection par rapport au moyen de chauffage. Il vise aussi à permettre dans de bonnes conditions le dépôt de dopant(s) simultanément au dépôt de silice.

A cet effet, le procédé selon l'invention est caractérisé en ce que, durant au moins
30 l'une desdites passes, de préférence durant pratiquement tout le dépôt, l'on règle

les positions relatives du (ou des) moyen(s) d'injection et du moyen de chauffage de sorte que la silice éventuellement dopée se dépose au niveau de la zone de chauffage quelle que soit la position dudit moyen chauffage.

- 5 Dans le cas d'une vitrification directe où l'on opère un dépôt de suies de silice éventuellement dopée et simultanément une vitrification desdites suies, il est très important d'obtenir une bonne qualité de préforme, et en particulier de ne pas incorporer de bulles dans la préforme. Tout en améliorant de façon notable le rendement de dépôt de silice, généralement de 20 à 30% par rapport à une
- 10 position de compromis pour la localisation du moyen d'injection, le procédé selon l'invention présente l'avantage de permettre l'obtention d'un dépôt de qualité, essentiellement exempt de bulles

- Le procédé selon l'invention présente aussi l'avantage de permettre, principalement
- 15 dans le cas de l'injection de réactifs gazeux, l'obtention de certains niveaux de dopants présents dans la silice déposée par recharge, ce qu'un positionnement standard du moyen d'injection permet mal voire ne permet pas du tout.

Avantageusement, le réglage se fait à chaque changement de passe.

20

- Ainsi, le procédé selon l'invention a l'avantage de permettre, principalement dans le cas de dépôt de grains dans les deux sens de la passe de recharge, à qualité de dépôt constante, une augmentation de la vitesse de dépôt des particules se déposant sur la préforme en couche de recharge latérale par rapport au procédé
- 25 consistant à fixer le moyen d'injection à une position déterminée pendant toute la durée de la recharge.

- Selon un mode de réalisation de l'invention, lorsque le moyen de chauffage a son axe principal dans un plan sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal de la
- 30 préforme, alors le moyen d'injection a son axe principal faisant un angle donné et

fixe avec l'axe du moyen de chauffage et situé dans un plan sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal de la préforme, et le déplacement relatif du moyen d'injection et du moyen de chauffage l'un par rapport à l'autre se fait dans une direction parallèle à l'axe longitudinal de la préforme.

5

Dans cette configuration, les orientations des axes principaux du moyen d'injection et du moyen de chauffage sont classiques du dépôt externe de silice éventuellement dopée, principalement dans le cas de la recharge plasma, et le procédé selon l'invention peut s'adapter aisément aux dispositifs existants. Le déplacement relatif du moyen d'injection et du moyen de chauffage s'effectue tout

10 en conservant les axes desdits moyens dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal de la préforme et avec un angle constant entre lesdits axes. Ainsi, il est facile d'ajouter l'automatisation de la position relative du moyen d'injection et du moyen de chauffage aux dispositifs existants.

15

Le moyen de chauffage selon l'invention est généralement une torche plasma, principalement dans le cas de la technologie plasma, mais aussi dans le cas de la technologie dite OVD.

20 Dans le cas de la présence d'au moins deux moyens d'injection, ce qui précède s'applique à chacun des moyens d'injection. Généralement dans un tel cas, les moyens d'injection sont situés dans un même plan sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal de la préforme.

25 Dans le cas d'un dépôt de silice non dopée, que ce soit par injection de grains ou par injection de gaz réactifs, le positionnement du moyen d'injection, qui est dans un tel cas principalement fonction du sens de translation de la préforme par rapport au moyen de chauffage, est généralement ajusté en continu au fur et à mesure de la fabrication de la préforme. Ainsi il peut se faire par mesure du

30 diamètre en continu, une telle mesure étant décrite dans la demande de brevet

EP-A1-0.719.738 dans le cas où le moyen de chauffage est une torche plasma. L'évaluation de la position du moyen d'injection selon l'invention peut aussi être ajustée par étalonnage sur des préformes qui servent de préformes d'essais.

- 5 Dans le cas d'un dépôt de silice dopée, le plus souvent par injection de gaz réactifs, le positionnement du moyen d'injection se fait généralement par étalonnage sur des préformes qui servent de préformes d'essais. En effet, un tel positionnement est dans un tel cas principalement fonction du sens de translation de la préforme par rapport au moyen de chauffage et aussi du dopage à obtenir à
- 10 diamètre de préforme donné selon le profil d'indice de réfraction voulu. Pour l'étalonnage, il faut donc, par une ou deux préformes d'essais, évaluer différentes positions du moyen d'injection par rapport au moyen de chauffage, en fonction de la vitesse de translation, à profil d'indice de réfraction donné.
- 15 L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques et avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre non limitatif, par référence aux figures 1 à 5.

La figure 1 représente de façon très schématique un dispositif de recharge plasma

20 dans lequel peut être mis en œuvre le procédé de l'invention.

La figure 2 représente une vue schématique selon la ligne I-I (voir figure 1) de la position des différents éléments du dispositif selon la figure 1, dans une position de compromis selon l'art antérieur, dans le cas d'une translation gauche de la

25 préforme 3 par rapport à la buse 5 et à la torche 4.

La figure 3 représente une vue schématique selon la ligne I-I (voir figure 1) de la position des différents éléments du dispositif selon la figure 1, dans une position de compromis selon l'art antérieur, dans le cas d'une translation droite de la

préforme 3 par rapport à la buse 5 et à la torche 4. La différence avec la figure 2 est le sens de ladite translation.

La figure 4 représente une vue schématique selon la ligne I-I (voir figure 1) de la position des différents éléments du dispositif selon la figure 1, dans une position optimisée selon l'invention, dans le cas d'une translation gauche de la préforme 3 par rapport à la buse 5 et à la torche 4.

La figure 5 représente une vue schématique selon la ligne I-I (voir figure 1) de la position des différents éléments du dispositif selon la figure 1, dans une position optimisée selon l'invention, dans le cas d'une translation droite de la préforme 3 par rapport à la buse 5 et à la torche 4. La différence avec la figure 4 est le sens de ladite translation.

La figure 1 représente de façon très schématique un dispositif de recharge plasma, comprenant une enceinte 1, pourvue d'une fenêtre transparente 2, une préforme 3 vue de bout, vers laquelle sont dirigées une torche à plasma 4, qui représente le moyen de chauffage selon l'invention, et une buse d'alimentation en grains de recharge 5, d'orifice 5a, qui représente le moyen d'injection selon l'invention. A l'extérieur de l'enceinte 1, une caméra CCD 6, disposée derrière la fenêtre 2, est pointée sur la préforme 3 d'axe longitudinal X. Elle fournit une mesure du diamètre de la préforme, à l'endroit où elle est pointée, sous la forme d'une valeur transmise par une liaison 7 à un dispositif 8 de commande du processus de recharge. Le dispositif 8 reçoit, par une liaison multiple 9, d'autres indications sur des conditions du processus de recharge. Sous l'effet d'un programme interne de conduite du processus de recharge, le dispositif 8 fournit, à débit de grains constant, sur une liaison de sortie 10 alimentant un dispositif de commande 11, une valeur de commande du positionnement de la buse 5 par rapport à la torche 4 et à la préforme 3, qui positionne en conséquence la buse 5 par déplacement de ladite buse 5 le long d'un axe parallèle à l'axe longitudinal X de la préforme 3. La valeur

de référence est celle pour laquelle la buse 5 et la torche 4 sont situées dans un même plan sensiblement perpendiculaire à l'axe de la préforme. Le dispositif 8 fournit aussi, sur une liaison multiple de sortie 12, d'autres valeurs de commande déterminant d'autres aspects du processus de commande.

5

Tous les éléments du dispositif illustré par la figure 1 sont bien connus de l'homme du métier. D'autres, qui ne sont pas représentés, sont également bien connus. C'est ainsi que des moyens de support de la préforme 3, avec entraînement en rotation et en translation, un chariot de support de la torche à plasma 4 et de la
10 buse 5, avec entraînement en translation, parallèlement à l'axe longitudinal de la préforme 3, des moyens d'évaluation de la position angulaire de la préforme 3 et de la position longitudinale du chariot sont par exemple décrits dans la demande de brevet européen EP-A1-0.440.130. Selon l'invention, le chariot de support de la buse 5 et de la torche 4 comprend aussi un moyen interne de support de la buse 5
15 avec entraînement en translation, de façon à positionner la buse 5 par rapport à la torche 4. Tous ces moyens permettent de façon connue d'éloigner la préforme 3 de la torche 4 au fur et à mesure du grossissement de la préforme 3. Des moyens permettant de pointer la caméra 6 en des endroits successifs de la préforme 3 dans une passe de mesure, qui pourraient prendre la forme d'un second chariot
20 au déplacement couplé avec celui du premier chariot, appartiennent également à la technique connue.

La recharge plasma s'opère par passes, de droite à gauche, puis de gauche à droite, au cours desquelles la torche à plasma 4 et la buse 5 balaient la longueur
25 de la préforme 3. De préférence le changement de position de la buse 5 par rapport à la torche 4, selon le procédé de l'invention, se produit à chaque changement de sens de la translation de la torche 4 par rapport à la préforme 3, en fin de passe. Typiquement dans le cas des figures 2 et 3, qui seront décrites ci-après, selon l'art antérieur, le positionnement de la buse 5 par rapport à la torche
30 4 est fixe et donc identique quel que soit le sens de la translation de la préforme 3

par rapport à la torche 4, pour toute passe. Dans le cas des figures 4 et 5, qui seront décrites ci-après, selon l'invention, le positionnement de la buse 5 est différent pour chaque sens de la translation de la préforme 3 par rapport à la torche 4, et ce positionnement est modifié à chaque changement de sens, en fin de passe. De préférence, ce positionnement est le même pour un sens de translation donné, mais ce positionnement peut aussi varier au cours du processus en étant asservi au diamètre de la préforme.

Tout le processus de commande est optimisé pour obtenir un rendement important de la quantité de dépôt de silice, à vitesse de translation donnée et pour un profil d'indice de réfraction de la recharge donné. Simultanément la caméra 6 opère une passe de mesure, fournissant des valeurs successives du diamètre de la préforme 3 sur toute sa longueur.

La figure 2 représente une vue schématique de la position des différents éléments du dispositif selon la figure 1, dans une position de compromis selon l'art antérieur, dans le cas d'une translation gauche (flèche F) de la préforme 3 par rapport à la buse 5 et à la torche 4. Le sens de translation de la préforme 3 est indiqué par la flèche F. La buse 5 est simplement représentée schématiquement par son orifice 5a. On voit un cône 14 de dépôt des particules ou des gaz réactifs sortant de la buse 5, ainsi qu'un plasma 15 issu de la torche à plasma 4. On a indiqué par la zone ABCD une zone chaude de la préforme 3. On voit alors que le cône 14 déborde de la zone chaude ABCD, et il existe une zone froide BCE, hachurée sur la figure 2, dudit cône 14. Comme il a été expliqué précédemment un tel dépôt sur zone froide présente l'inconvénient de diminuer le rendement du dépôt voire de l'empêcher dans le cas où l'on veut injecter certains dopants.

La figure 3 représente une vue schématique de la position des différents éléments du dispositif selon la figure 1, dans une position de compromis selon l'art antérieur, dans le cas d'une translation droite (flèche F') de la préforme 3 par

rapport à la buse 5 et à la torche 4. Le sens de translation de la torche est indiqué par la flèche F'. On voit de même que sur la figure 2 le cône 14 de dépôt des particules ou des gaz réactifs sortant de la buse 5 par l'orifice 5a, ainsi que le plasma 15 et la zone ABCD, zone chaude de la préforme 3. Le cône 14 déborde
5 de la zone chaude ABCD, et il existe une zone froide BCE.

La figure 4 représente une vue schématique de la position des différents éléments du dispositif selon la figure 1, dans une position optimisée selon l'invention, dans le cas d'une translation gauche de la préforme 3 par rapport à la buse 5 et à la
10 torche 4. On appelle aval de la torche la partie de la préforme qui a déjà subi le dépôt au cours de la passe représentée. La buse 5 est telle que son axe est à une distance d de l'axe de la torche 4, en aval par rapport au sens de translation de la préforme 3 par rapport à la torche 4. Par suite le cône 14 de dépôt des particules ou des gaz sortant de la buse 5 par l'orifice 5a est présent totalement au niveau de
15 la préforme 3 dans la zone chaude ABCD de la préforme 3. Il n'y a pas de zone froide.

La figure 5 représente une vue schématique de la position des différents éléments du dispositif selon la figure 1, dans une position optimisée selon l'invention, dans
20 le cas d'une translation droite de la préforme 3 par rapport à la buse 5 et à la torche 4. La buse 5 est telle que son axe est à une distance d de l'axe de la torche 4, égale à la distance d représentée sur la figure 4, en aval par rapport au sens de translation de la préforme 3 par rapport à la torche 4. Par suite le cône 14 de dépôt des particules ou des gaz sortant de la buse 5 par l'orifice 5a est présent
25 totalement au niveau de la préforme 3 dans la zone chaude ABCD de la préforme 3. Il n'y a pas de zone froide. Plus généralement, le moyen de chauffage n'est pas à symétrie cylindrique. Alors la buse 5 est telle que son axe est à une distance d', différente de la distance d représentée sur la figure 4, de l'axe de la torche 4, en aval par rapport au sens de translation de la préforme 3 par rapport à la torche 4.

La description précédente a été donnée dans le cas où le déplacement relatif du moyen de chauffage qu'est la torche 4 et du moyen d'injection qu'est la buse 5 est effectué par déplacement du moyen d'injection par rapport au moyen de chauffage. Bien entendu il est aussi possible dans le cadre de l'invention d'effectuer
5 à l'inverse le déplacement du moyen de chauffage par rapport au moyen d'injection, avec un résultat sensiblement identique.

Bien entendu le procédé selon l'invention ne se limite pas aux représentations décrites ci-dessus. En particulier, il est utilisable pour les procédés de recharge
10 plasma, mais aussi pour d'autres procédés de recharge tel que l'OVD.

REVENDEICATIONS

1. / Procédé de fabrication d'une préforme (3) de fibre optique comprenant une étape de dépôt externe de silice éventuellement dopée par au moins un composé
5 dopant, par injection à l'aide d'au moins un moyen d'injection (5) d'au moins un composé, qui est ladite silice ou un précurseur de ladite silice, à proximité d'une zone de chauffage créée par un moyen de chauffage (4), ladite étape comprenant au moins une passe selon l'axe longitudinal (X) de la préforme (3) du moyen d'injection (5) et du moyen de chauffage (4), caractérisé en ce que, durant au
10 moins une passe, l'on règle les positions relatives du moyen d'injection (5) et du moyen de chauffage (4) de sorte que la silice éventuellement dopée se dépose au niveau de la zone de chauffage quelle que soit la position dudit moyen de chauffage (4).
- 15 2. / Procédé selon la revendication 1 tel que le réglage se fait à chaque changement de passe.
3. / Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2 tel que, lorsque le moyen de chauffage (4) a son axe principal dans un plan sensiblement perpendiculaire à
20 l'axe longitudinal (X) de la préforme (3), alors le moyen d'injection (5) a son axe principal faisant un angle donné et fixe avec l'axe du moyen de chauffage et situé dans un plan sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal (X) de la préforme (3), et le déplacement relatif du moyen d'injection (5) et du moyen de chauffage (4) l'un par rapport à l'autre se fait dans une direction parallèle à l'axe longitudinal (X)
25 de la préforme (3).

FIG. 1

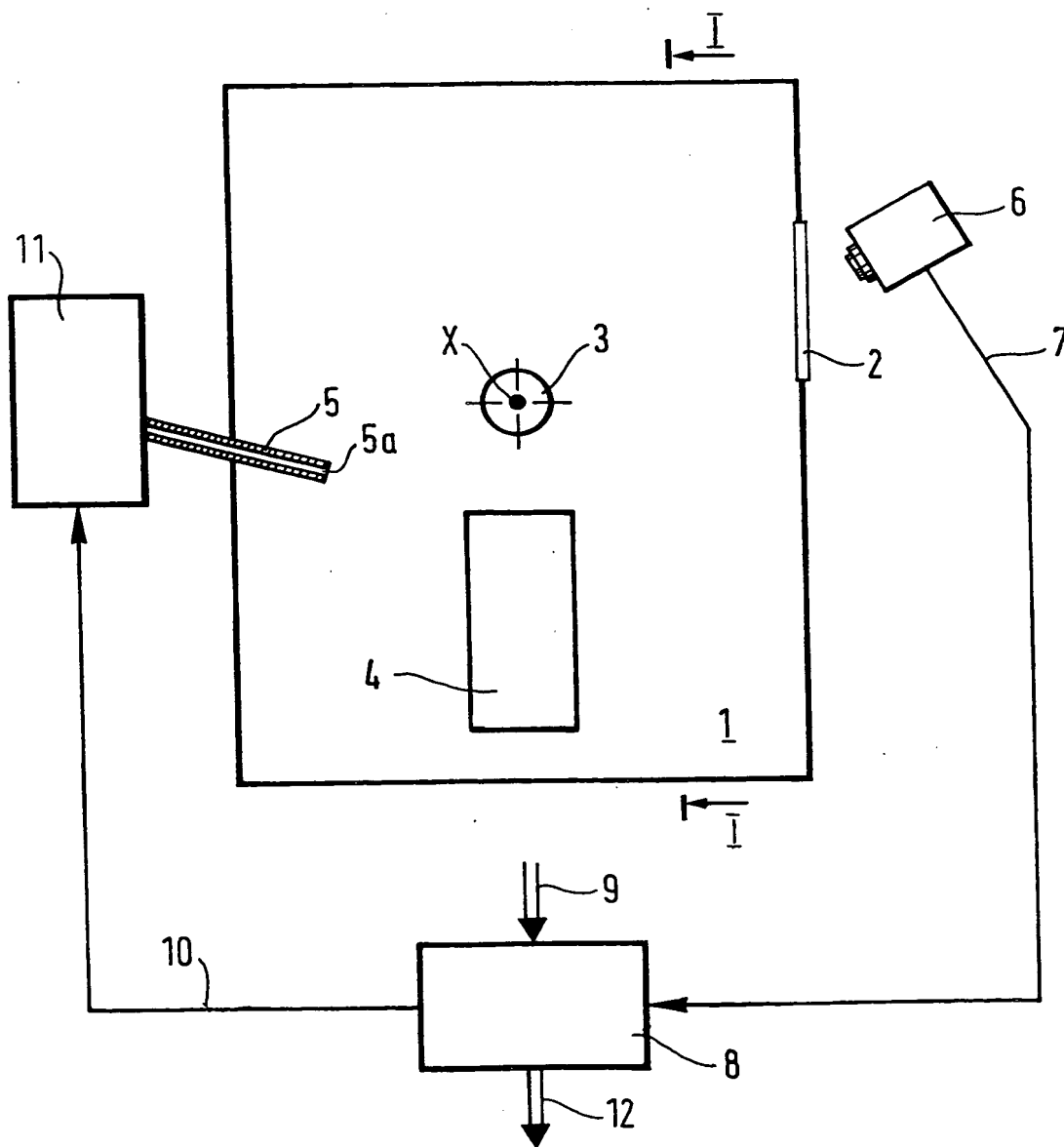


FIG. 2

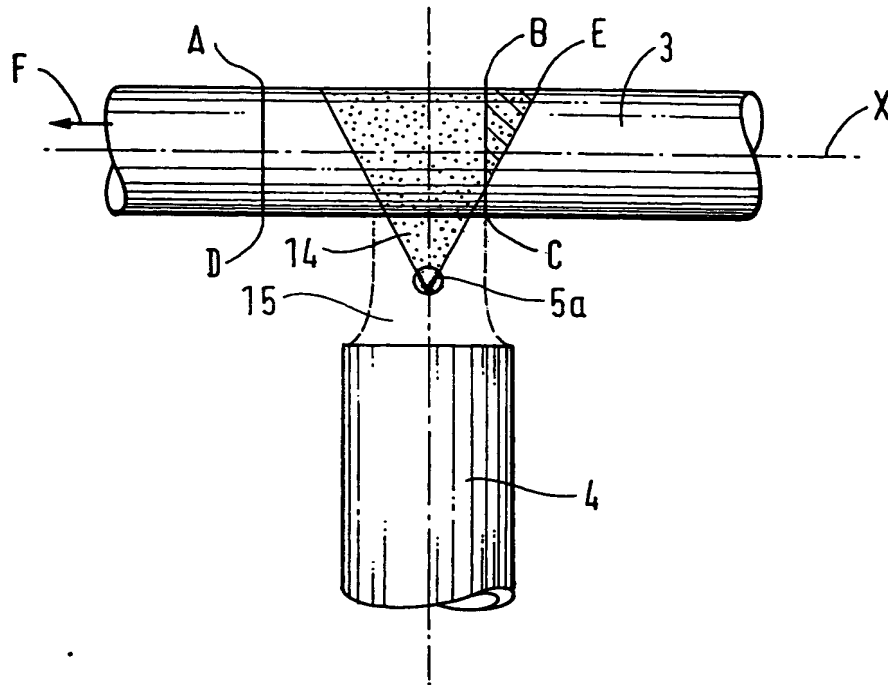


FIG. 3

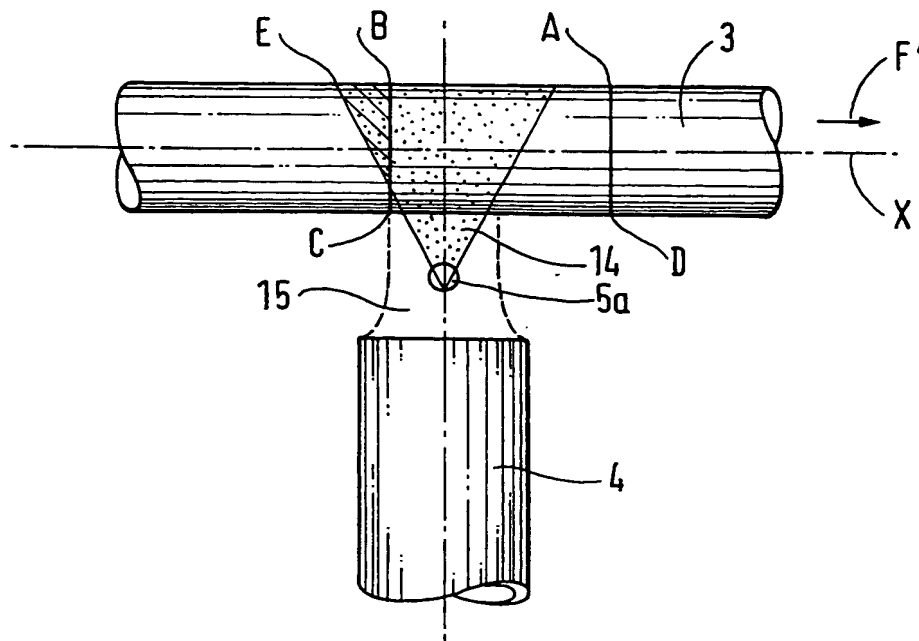


FIG. 4

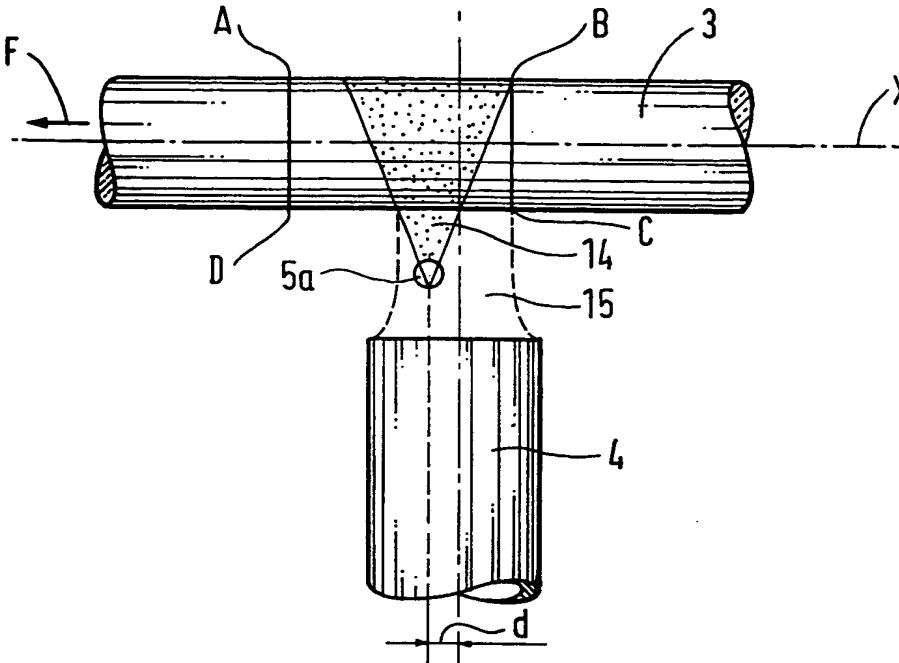


FIG. 5

